

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-277806

(43)Date of publication of application : 26.10.1993

(51)Int.Cl.

B23B 19/02

B23Q 11/00

F16F 15/16

(21)Application number : 04-103781

(71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1992

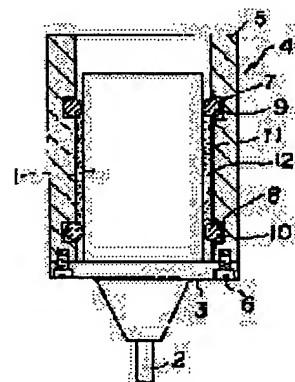
(72)Inventor : MOCHIDA HIDEKI

## (54) DAMPING MECHANISM OF MAIN SPINDLE DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the damping mechanism of a main spindle device being of simple structure, for reducing vibration of a cartridge type main spindle unit of flange fitting type, while the main spindle unit being apt to be vibrated because of its structural cantilever support.

CONSTITUTION: O-shaped rings 9, 10 are interposed in a fitting clearance 11 between a main spindle unit 1 and a main spindle head housing 5, at an interval in the axial direction of the main spindle and the space between these O-shaped rings 9, 10 is filled with viscous fluid 12, for absorbing vibrational energy by means of elastic deformation of the O-shaped rings 9, 10 having sealing function and viscous resistance of the viscous fluid, and generating damping effect.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2844282

[Date of registration]

30.10.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-277806

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 B 19/02	Z	9136-3C		
B 2 3 Q 11/00	A	7908-3C		
F 1 6 F 15/16	Z	9030-3J		

審査請求 未請求 請求項の数 3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-103781

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000154990

株式会社牧野フライス製作所  
東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72)発明者 持田 英樹

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3  
株式会社牧野フライス製作所内

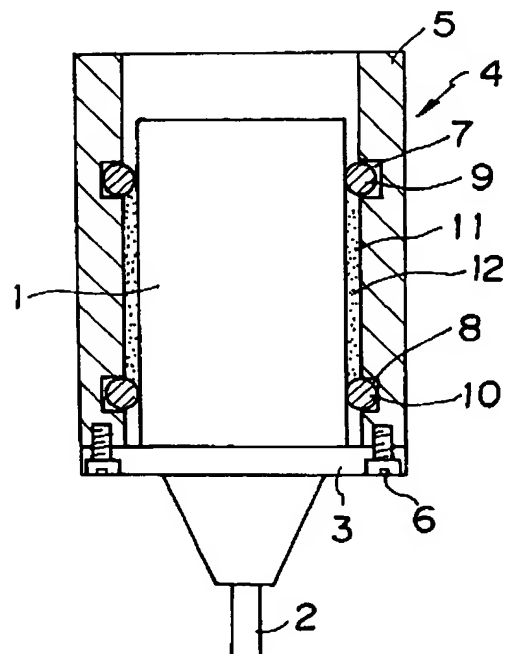
(74)代理人 弁理士 今 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 主軸装置の減衰機構

(57)【要約】

【目的】 フランジ取付タイプのカートリッジ式主軸ユニットは、構造的に片持ち支持となるため、振動が発生し易い。この振動を減少させる構造簡単な主軸装置の減衰機構を提供する。

【構成】 主軸ユニット1と主軸頭ハウジング5との嵌め合い隙間11に、主軸軸線方向に間隔をおいてOリング9、10を介在させ、これらOリング9、10の間の空隙に粘性流体12を充填し、シール機能を持つOリングの弾性変形と粘性流体の粘性抵抗とで振動エネルギーを吸収し、減衰効果を生じさせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付るようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、ハウジングの内壁とカートリッジ式主軸外周面との間隙に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

【請求項2】 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付けるようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、主軸頭を主軸軸線と平行に直動可能に支承する主軸頭取付ベースより主軸頭ハウジングの内壁内に突出する管状支承部材の外壁との間に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

【請求項3】 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付るようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、ハウジングの内壁とカートリッジ式主軸外周面との間隙に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填し、さらに、主軸頭を主軸軸線と平行に直動可能に支承する主軸頭取付ベースより主軸頭ハウジングの内壁内に突出する管状支承部材の外壁との間に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間にも粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フランジ取付タイプのカートリッジ式主軸ユニットを用いる主軸装置における振動減衰機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年主軸のユニット化が進み、その形は、どの機種にも取付け易いように、またメンテナンス作業がし易いように、フランジ取付タイプの主軸ユニットが増えてきている。

【0003】 図5に示すように、従来の主軸ユニット1は、その主軸2先端側に設けたフランジ3を主軸頭4のハウジング5下端にボルト6により固着されているが、カートリッジ式主軸ユニット1はハウジング5に対してフランジ3により片持式に支持されることになるので、加工中に振動が発生し易い。

【0004】 この主軸振動を改善する場合には、フランジ厚みを厚くするなど静的な剛性アップによる手段が一

また、主軸ユニット1をハウジング5内壁に隙間なく嵌合させて一体化を図るようにすると、主軸交換に際し、嵌合部分の嵌め外し作業に手間がかかって不便であるばかりでなく、加工も精密に行なう必要がある。さらに、振動防止のため例えばダイナミックバランス用のバランスウェイトを取付るとなると、主軸頭全体が大型化せざるを得なくなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、フランジ取付タイプの主軸ユニットは、構造的に片持ち支持となるため、主軸本体の慣性力による振動が発生し易い。本発明は、静的な取付部の剛性アップ以外にダンピング機構を付加することにより、主軸振動（動剛性）を改善しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するため下記のように構成されている。

① 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付るようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、ハウジングの内壁とカートリッジ式主軸外周面との間隙に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

【0007】 ② 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付けるようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、主軸頭を主軸軸線と平行に直動可能に支承する主軸頭取付ベースより主軸頭ハウジングの内壁内に突出する管状支承部材の外壁との間に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

【0008】 ③ 主軸頭のハウジングにカートリッジ式主軸ユニットを取付るようにしてなる主軸装置において、カートリッジ式主軸ユニットを該ユニットのフランジを介して主軸頭に固着するとともに、ハウジングの内壁とカートリッジ式主軸外周面との間隙に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間に粘性流体を充填し、さらに、主軸頭を主軸軸線と平行に直動可能に支承する主軸頭取付ベースより主軸頭ハウジングの内壁内に突出する管状支承部材の外壁との間に、主軸軸線方向に間隔をおいて少くとも2箇所に弾性密封部材を介在させ、その弾性密封部材間にも粘性流体を充填して構成した主軸装置の減衰機構。

## 【0009】

【作用】 本発明によれば、主軸ユニットと主軸頭ハウジ

などの弾性密封手段を介在させ、これら弾性密封手段の間に粘性流体を充填させたので、シール機能を持つ弾性密封手段の弾性変形と粘性流体の粘性抵抗とで振動エネルギーを吸収し、減衰効果を発揮する。また、主軸頭ハウジングをも主軸頭取付ベースより延在する管状支承部材に対して同様にＯリングなどの弾性密封手段を介在させるとともに粘性流体を充填させてやると、主軸頭の主軸頭取付ベースに対する減衰特性の向上が図れる。

#### 【0010】

【実施例】図1は本発明による主軸頭の断面図、図2は本発明による別実施例を示す図1と同様の断面図で、この場合は、主軸頭を主軸頭取付ベースに対し直動軸受を介して主軸軸線方向に変位可能となっている場合を示し、図3は図2と同様の他の実施例を示す断面図、図4は本発明による減衰効果の1例を示す図、である。

【0011】図1において、1はカートリッジ式主軸ユニット、2は主軸、3はフランジで、主軸頭4のハウジング5の円筒状下端に、主軸ユニット1がそのフランジ3部分でボルト6により固定されている。なお、主軸ユニット1外周は、ハウジング5の円筒状内壁に主軸方向に間隔をおいて設けられた環状溝7、8に嵌入された弾性密封手段としてのＯリング9、10を介して弾性的に支承され、且つ、Ｏリング9、10間の隙間11には粘性流体12が充填されている。なお、この隙間は10 $\mu$ m以下が好ましい。

【0012】このため、主軸ユニット1の振動エネルギーは、Ｏリング9、10の弾性変形と微小隙間に密封された粘性流体12の粘性抵抗とで吸収されることになる。

【0013】図2は、主軸頭4が、主軸頭取付ベース（以下W軸ベースと云う）13に対して、直動軸受14を介して主軸軸線と平行なW軸方向に変位可能に取付られている場合を示している。なお、主軸頭ユニット1はフランジ3により主軸頭4のハウジング5に嵌合状態で固定された状態で示されているが、図5に示すように、隙間があっても構わない。

【0014】ところで、主軸頭4がW軸ベース13に直動軸受14を介してW軸方向に変位可能に取付られている場合、直動軸受14には転がり軸受が利用され、面摺動とはなっていないため、減衰特性がよくない。

【0015】このため、本発明においては、主軸頭4を直動可能に支承するW軸ベース13上端より主軸頭ハウジング5の円筒状内壁内に突出形成された管状支承部材15の外壁と、ハウジング5との間に、主軸軸線方向に間隔をおいてＯリング17、18を介在させ、そのＯリング17、18の間の微小隙間16に粘性流体12を充填し、ハウジング5を、直動軸受14とＯリング17、18、粘性流体12とにより、W軸ベース13に対し直動可能に支承するよう構成した。

【0016】なお、図中、符号19、20はハウジング5内

溝、21は隙間16に粘性流体12を補給するためのニップル、22は主軸頭4に設けた直動軸受14が係合するレール、である。

【0017】また、符号23は主軸ユニット1上端に設けられた送りネジで、W軸ベース13より延出する管状支承部材15内壁に設けた軸受24によりその位置で回転可能に支承されたナット部材25の内壁との間のボールネジ26を介して、ナット部材25、管状支承部材15と結合されている。そして、W軸送りモータ27が回転すると、これにより駆動される歯車28、これと噛み合うナット部材25に設けた歯車25aにより、ナット部材25がその位置で回転し、従って、主軸ユニット1に固定の送りネジ22が上下に変位し、主軸頭4がW軸ベース13の直動軸受14に沿って上下動することになる。

【0018】図2に示す実施例においては、主軸頭4の振動は、主軸頭ハウジング5とW軸ベース13より延出する管状支承部材15との間に設けられたＯリング17、18の弾性変形と微小隙間に密封された粘性流体12の粘性抵抗とで減衰されることになる。

【0019】図3は、図2に示す実施例に、図1に示すような、主軸ユニット1外周と主軸頭4のハウジング5内壁面との間にＯリング、粘性流体を介在せしめた構成を付加した実施例を示すもので、符号、名称は同じものを付してある。

【0020】このように構成すれば、主軸ユニット1とハウジング5との結合、主軸頭4とW軸ベース13との直動変位可能とした結合に起因する両方の振動発生を減衰させることができる。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明によれば、上記したような構成により、主軸装置の振動の減衰性能を高め、主軸動剛性の改善を図るもので、その構成と効果を対比して説明すると下記ようになる。

① 弾性密封部材（Ｏリング）を主軸ユニットと主軸頭ハウジングとの嵌め合い部に配置したことにより、弾性体の収縮変形で振動エネルギーを吸収する。

② 粘性流体を主軸ユニットと主軸頭ハウジングとの嵌め合い部の隙間に充填したことにより、流体の粘性抵抗で振動エネルギーを吸収する。

③ 上記ダンピング機構が、振動変位および速度が大きくなる、フランジを挟んで主軸先端と反対側にある主軸ユニット後端側に配置されることになるので、減衰効果が高い。

④ 主軸ユニットとハウジングの嵌め合い嵌合に隙間ができてよいので、主軸ユニットと主軸頭ハウジングとの着脱が容易に行なえる。

【0022】なお、本発明による減衰効果を従来例との比較で図4に示す。以上説明したように、本発明による振動減衰機構を設けることにより、主軸形状の大型化を避けながら主軸面外方向の振動特性を改善することができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明による主軸頭の断面図である。

【図2】本発明による別実施例を示す図1と同様の断面図で、主軸頭を主軸頭取付ベースに対し直動軸受を介して変位可能となっている場合を示している。

【図3】図2と同様の他の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明による減衰効果の1例を示す図である。

【図5】従来例装置の主軸頭の断面図である。

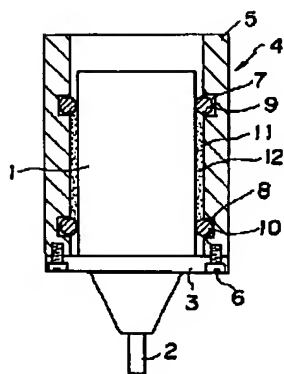
【符号の説明】

- 1 カートリッジ式主軸ユニット
- 2 主軸
- 3 フランジ
- 4 主軸頭
- 5 ハウジング
- 6 ボルト
- 7 環状溝
- 8 環状溝
- 9 Oリング

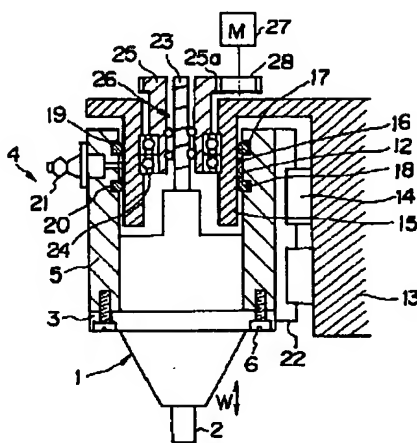
- \* 10 Oリング
- 11 隙間
- 12 粘性流体
- 13 W軸ベース
- 14 直動軸受
- 15 管状支承部材
- 16 隙間
- 17 Oリング
- 18 Oリング
- 19 環状溝
- 20 環状溝
- 21 ニップル
- 22 レール
- 23 送りネジ
- 24 軸受
- 25 ナット部材
- 26 ボールネジ
- 27 W軸送りモータ

\*

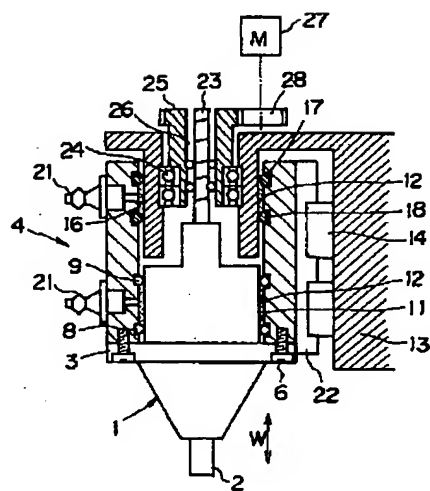
【図1】



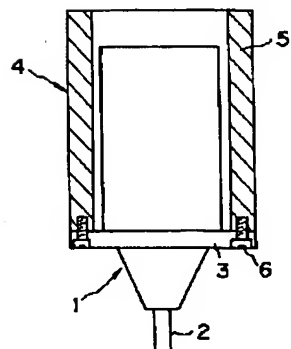
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

